

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН

PONTUS EUXINUS
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : XI



ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ – 2019

XI Всероссийская научно-практическая конференция для молодых
учёных по проблемам водных экосистем,

посвященная памяти д.б.н., проф. С. Б. Гулина

Материалы конференции

Севастополь, 23–27 сентября 2019 г.

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ

2019

обрастаний в местах выделения пузырьков. В осадках сипа сероокисляющие эпсилон-протеобактерии семейства *Thiovulaceae* появлялись на глубине 10-15 см (8,2%). Самыми многочисленными на горизонте 10-15 см оказались археи филогенетического кластера ANME-2a/b (19,2%) и бактерии семейства *Desulfobacteraceae* (12,2%), осуществляющие процесс анаэробного окисления метана.

Таким образом, в мелководных прибрежных осадках Крымского полуострова обнаружены разные типы газопроявления и поля газонасыщенных осадков, в пределах которых формируются микробные сообщества, основу которых составляют микроорганизмы, участвующие в процессах образования и трансформации метана, сероводорода и их производных.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 17-04-00023 и госзадания АААА-А18-118020890090-2.

Список литературы

1. Егоров В. Н., Артемов Ю. Г., Гулин С. Б. Метановые сипы в Черном море: средообразующая и экологическая роль / под ред. Г. Г. Поликарпова. Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. С. 405.
2. Tarnovetskii I. Y., Merkel A. Y., Kanapatskiy T. A., Ivanova E. A., Gulin M. B., Toshchakov S., Pimenov N. V. Decoupling between sulfate reduction and the anaerobic oxidation of methane in the shallow methane seep of the Black Sea // FEMS Microbiology Letters. 2018. Vol. 365, iss. 21. Article no. fny235. <https://doi.org/10.1093/femsle/fny235>
3. Пименов Н. В., Меркель А. Ю., Тарновецкий И. Ю., Малахова Т. В., Самылина О. С., Канапакский Т. А., Тихонова Е. Н., Власова М. А. Структура микробных матов в прибрежных районах Мраморной бухты (Крымский полуостров) // Микробиология. 2018. Т. 87, № 5. С. 561–572. <https://doi.org/10.1134/S0026365618050142>

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДИ СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS* L.) В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ВОЛГИ

Маркина И.А., Никитин Ф.И., Козлова Н.В.

Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ "ВНИРО" ("КаспНИРХ")

Ключевые слова: стерлядь, река Волга, сыворотка крови

Река Волга является определяющим фактором рыбохозяйственной деятельности Астраханского региона, и эта деятельность напрямую зависит от состояния водных объектов. Важным компонентом биоресурсов бассейна р. Волга является стерлядь (*Acipenser ruthenus* L., 1758.). В связи с этим возрастает роль и значение исследования состояния этого ценного вида семейства осетровых по физиолого-биохимическим показателям, изменения которых могут быть ранним ответом организма на неблагоприятные экологические факторы среды обитания или служить примером высокоспециализированных механизмов адаптации. Молодь гидробионтов, включая рыб, наиболее подвержена влиянию факторов окружающей среды.

Целью работы являлось исследование молоди стерляди в нижнем течении р. Волги по физиолого-биохимическим показателям крови. Сбор материала был проведен летом 2018 г. в нижней нерестовой зоне р. Волги (24 экз.) и в районе Волго-Каспийского морского судоходного канала (ВКМСК) (26 экз.). Средние масса и длина исследованных особей составляли не более 15,02 г и 18,22 см соответственно. Отбор и

исследование проб крови рыб осуществлялось в соответствии с общепринятыми методиками [2]. Анализ сыворотки крови (общий белок, глюкоза, неорганический фосфор, холестерин, триглицериды, креатинин) проводили на биохимическом анализаторе BioChem Analette с использованием реактивов High Technology. Для определения концентрации общих липидов в сыворотке крови использовался спектрофотометрический метод [2]. Результаты исследования были обработаны с применением общепринятых методов биологической статистики в программе Microsoft Excel, 2010.

В оценке интенсивности обменных процессов живого организма исключительная роль принадлежит содержанию гемоглобина в крови, важнейшему элементу реализации дыхательной функции животных, осуществляющему транспортную функцию кислорода и углекислого газа к тканям и обратно. Сопоставление данных по уровню гемоглобина в крови у молоди стерляди из нижней нерестовой зоны и особей с района ВКМСК не выявило их достоверных различий между исследованными группами рыб, в среднем составляя 60,68 г/л, что входило в пределы физиологической нормы для каспийских осетровых (50,0-80,0 г/л) [3].

Белок сыворотки крови является динамичным показателем, отражающим общее состояние организма особи, так как быстро реагирует на действие разнообразных внутренних и внешних факторов. Концентрация общего сывороточного белка в норме у осетровых колеблется в диапазоне 20,0-40,0 г/л. Согласно проведенным исследованиям, содержание сывороточного белка у молоди стерляди, выловленной в нижней нерестовой зоне р. Волги и районе ВКМСК, находилось на уровне 25,77 г/л и 24,77 г/л соответственно, что являлось благоприятным показателем состояния рыб, так как потери белка обуславливают общее снижение жизнестойкости особей.

Значимым показателем физиолого-биохимического состояния особи является содержание глюкозы в крови. Диапазон значений этого показателя в норме варьирует в границах 2,0 - 4,0 ммоль/л. У исследуемых особей стерляди, пойманных в районе нижней нерестовой зоны, содержание глюкозы в сыворотке крови составляло 2,63 ммоль/л, тогда как у особей, вылов которых был осуществлен в районе ВКМСК, на уровне 2,07 ммоль/л. Для рыб в отличие от высших животных свойственна большая амплитуда не только видовых, но и индивидуальных колебаний концентрации глюкозы, что связано с менее совершенным механизмом регуляции. Невысокий показатель глюкозы в крови может отражать недостаточность кормовой базы. Кроме того, существует связь между содержанием глюкозы у особей рыб и их подвижностью. Так, уменьшение движения у рыб приводит к понижению уровня глюкозы в крови, а увеличение движения - к росту концентрации глюкозы.

Фосфор в жизнедеятельности рыб связан с сокращением мышц и процессами выведения кальция из организма. Уровень неорганического фосфора в сыворотке крови молоди осетровых соответствовал референсным показателям 0,4-9,6 мкмоль/л. У рыб с района ВКМСК содержание фосфора было в 2,0 раза ниже относительно рыб выборки с нижней нерестовой зоны ($p < 0,05$).

Характерной особенностью осетровых рыб считается высокое содержание общих липидов в сыворотке крови. Содержание общих липидов в сыворотке крови у молоди стерляди из двух районов исследования было сопоставимо и составляло 5,88 г/л и 5,16 г/л соответственно.

Холестерин является необходимым элементом для роста организма и нормального процесса деления его клеток. Содержание холестерина для каспийских осетровых составляет в норме 0,39-1,5 г/л. У молоди стерляди, выловленной в нижней нерестовой зоне, уровень холестерина был в 2,9 раз выше по сравнению с особями, исследованными в районе ВКМСК ($p < 0,05$), что очевидно было связано с ухудшением работы печени и характеризовало наличие загрязнения в реке.

Важное значение при оценке липидного обмена имеет содержание в сыворотке крови триглицеридов, являющихся энергоресурсами тканей. У изученной молодежи стерляди среднее количество триглицеридов из нижней нерестовой зоны (2,28 г/л) и из района ВКМСК (1,27 г/л) входило в пределы нормы (0,2-3,5 г/л). Статистических различий между выборками не выявлено.

Креатинин - конечный продукт распада белков, принимающий активное участие в энергетических процессах мышечной ткани. Молодь стерляди, выловленная в нижней нерестовой зоне, характеризовалась уровнем креатинина 52,84 ммоль/л, что в 2,0 раза больше ($p < 0,05$), чем у особей с района ВКМСК (26,80 ммоль/л). Указанное, вероятнее всего, связано адаптацией особей к условиям водной среды.

Таким образом, проведенное исследование молодежи стерляди в нижнем течении р. Волги по физиолого-биохимическим показателям крови выявило статистически значимые различия для неорганического фосфора, холестерина и креатинина. Зарегистрированные биохимические показатели в пределах референсных значений позволяют охарактеризовать высокие адаптационные возможности вида к условиям окружающей среды.

Список литературы

1. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации (Минсельхозпрод России) Департамент ветеринарии № 13-4-2/1487 от 02 февраля 1999 г. 6 с. <http://gov.cap.ru/home/65/aris/bd/vetzac/document/201.html>
2. Zoellner N., Kirsch K. Colorimetric method for determination of total lipids // Journal of Experimental Medicine. 1962. Vol. 135. P. 545–550.

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ И ЦИАНОБАКТЕРИИ ЭПИФИТОНА ЗЕЛЁНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ-МАКРОФИТОВ САМСУНСКОГО ЗАЛИВА ЧЁРНОГО МОРЯ (ТУРЦИЯ)

Мирошниченко Е.С., Широян А.Г., Рябушко Л.И.

Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН,
г. Севастополь

Ключевые слова: диатомовые водоросли, цианобактерии, эпифитон, зелёные водоросли-макрофиты, Самсунский залив, Чёрное море, Турция

Исследование микроводорослей - первичных продуцентов органического вещества и пищевых ресурсов для многих гидробионтов, а также индикаторов органического загрязнения вод - является приоритетным, особенно в изменяющихся условиях под влиянием антропогенных факторов среды в районах черноморских курортов, что обуславливает актуальность их изучения вдоль побережья Чёрного моря.

Самсунский залив принадлежит Турции и представляет собой мелководный объект со средней глубиной 15 м, а его водные массы в результате сильного перемешивания и влияния пресного стока крупных рек и ручьёв являются распреснёнными.

Зелёные многоклеточные водоросли отдела Chlorophyta (в частности, родов Ulva и Cladophora) - важный компонент бентоса в побережье Чёрного моря, а их слоевища являются живыми субстратами для поселения разнообразных организмов, в том числе бентосных видов диатомовых водорослей и цианобактерий. Микроводоросли эпифитона зелёных водорослей-макрофитов в крымском побережье ещё достаточно слабо изучены [1], а для турецкого сектора Чёрного моря подобные сведения